

器件参数表

DataSheet

ICW1235-Q1 【高精度LD0控制器集成电路】



合肥艾创微电子科技有限公司

车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

概述

ICW1235-Q1使用CMOS工艺制造的高压（高达40V）与超低静态电流的低压差稳压器。可以提供高达200mA的输出电流而只消耗 1.5 μ A 的静态电流。

ICW1235-Q1内置一个基准电压发生器、一个误差放大器、一个短路折返限流电路、一个相位补偿电路和一个驱动晶体管。ICW1235-Q1专为以极低 I_Q 为关键参数的应用而设计。该器件即使在 Dropout 模式下也能保持低静态电流消耗，从而进一步延长芯片寿命。当处于关机或禁用模式时，即使输入电压为40V，器件消耗的 I_Q 也低于100nA，这有助于延长芯片的工作期限。

ICW1235-Q1是一款面向汽车应用的高性能低压差稳压器，产品全系通过了AEC-Q100标准的认证。

特点

- 超低的静态电流: 1.5 μ A
- 最大输入电压: 40V
- 输出电压精度: $\pm 2\%$
- 最大输出电流: 200mA ($V_{IN}=5V, V_{OUT}=3.3V$)
- 压差: 4mV@ $I_{OUT}=1mA$
- 温度稳定性: $\pm 50ppm/^\circ C$
- ON/OFF Logic = Enable High
- 保护电路: 温度保护、限流保护、折返功能
- 输出电容: 低ESR、陶瓷电容器兼容
- 温度等级 1: $-40^\circ C$ 至 $+125^\circ C$

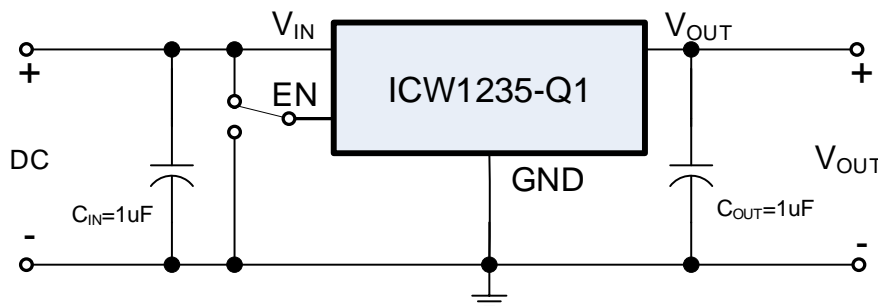
应用

- 车身控制模块 (BCM)
- EV电池管理系统
- 音响主机
- 智能座舱电源管理
- 汽车电动天窗电源管理

封装形式

- 3-pin SOT89-3, SOT223
- 5-pin SOT23-5
- 8-pin ESOP-8

典型应用图

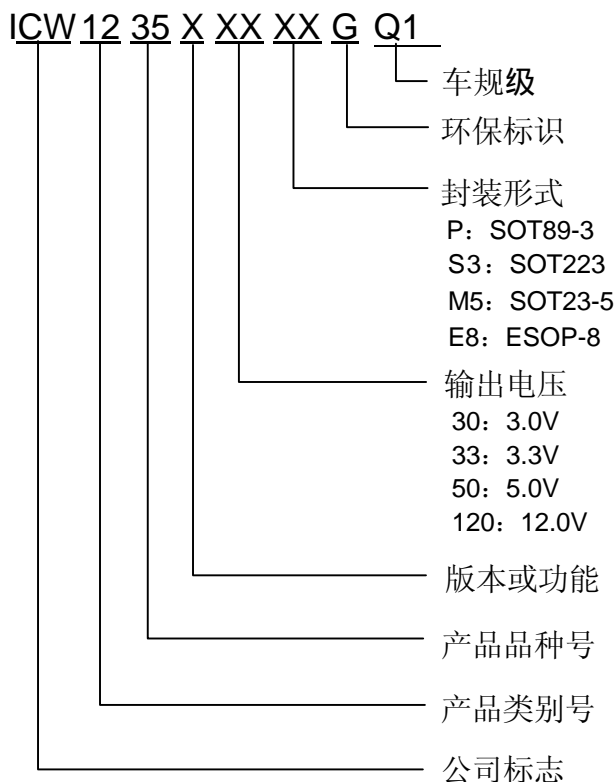


使用注意事项

1. 输入电容(C_{IN}): 1 μ F以上.
2. 输出电容(C_{OUT}): 1 μ F以上.
3. 如果输出电容为1 μ F, 建议耐压值不低于25V, 高温或低温时电容值变化率不超过20%.

车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

选型指南



产品型号	产品功能
ICW1235C18M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V _{OUT} =1.8V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C25M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V _{OUT} =2.5V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C28M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V _{OUT} =2.8V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C30M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V _{OUT} =3.0V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C33M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V _{OUT} =3.3V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C36M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V _{OUT} =3.6V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C50M5GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效；V _{OUT} =5.0V；封装形式：SOT23-5
ICW1235C50M6GQ1	车规级；CE 端内置；V _{OUT} =5.0V；封装形式：SOT23-5

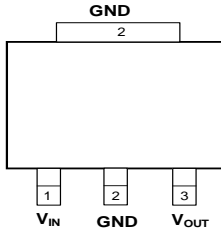
车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

产品型号	产品功能
ICW1235A30PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=3.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A33PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=3.3V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A36PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=3.6V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A40PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=4.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A50PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=5.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A53PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=5.3V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A55PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=5.5V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A57PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=5.7V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A80PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=8.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A120PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=12.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A150PGQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=15.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A18P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=1.8V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A25P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=2.5V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A28P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=2.8V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A30P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=3.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A33P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=3.3V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A35P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=3.5V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A36P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=3.6V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A40P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=4.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A44P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=4.4V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A50P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=5.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A80P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=8.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A90P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=9.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A120P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=12.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A150P1GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=15.0V$ ；封装形式：SOT89-3
ICW1235A33S3GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=3.3V$ ；封装形式：SOT-223
ICW1235A50S3GQ1	车规级；CE 端内置； $V_{OUT}=5.0V$ ；封装形式：SOT-223
ICW1235C33E8GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效； $V_{OUT}=3.3V$ ；封装形式：ESOP-8
ICW1235C50E8GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效； $V_{OUT}=5.0V$ ；封装形式：ESOP-8
ICW1235C120E8GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效； $V_{OUT}=12.0V$ ；封装形式：ESOP-8
ICW1235C150E8GQ1	车规级；CE 端外置，高电平有效； $V_{OUT}=15.0V$ ；封装形式：ESOP-8

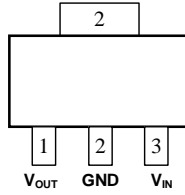
注：如您需要其他电压值或者封装形式的产品，请联系我司销售人员。

车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

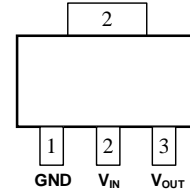
产品脚位图（顶视图）



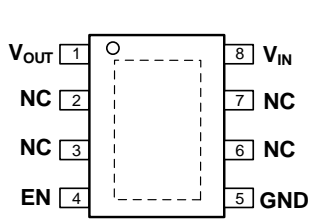
SOT223



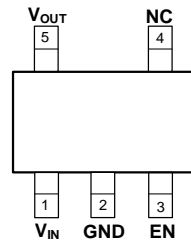
SOT89-3(P)



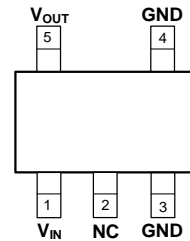
SOT89-3(P1)



ESOP8



SOT23-5 (M5)



SOT23-5 (M6)

脚位功能说明

名称	功能说明
VIN	电压输入端。
EN	使能。 驱动此引脚高，以启用设备。将此引脚低开以使器件处于低电流关断状态。
VOUT	电压输出端
GND	地
Thermal pad	散热焊盘链接到地极，可以提高热性能。
NC	空脚

车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

绝对最大额定值（除非特别说明：Ta=25℃）

参数	符号	范围		单位
工作电压	VIN	-0.3 ~ 45		V
输出电压	VOUT	Vss-0.3 ~ VIN+0.3V		
耗散功率	P _D	SOT23-5	250	mW
		SOT89-3	1000	
		SOT223-3	1500	
		ESOP-8	1800	
封装热阻（结到环境）	R _{θJA}	SOT23-5	180	℃/W
		SOT89-3	100	
		SOT223-3	66	
		ESOP-8	80	
工作环境温度	Topr	-40 ~ + 125		℃
储存温度范围	Tstg	-55 ~ + 150		
ESD等级	ESD HBM	±4000		V
湿度敏感等级	MSL	3		

注：超出绝对最大额定值可能引起器件的永久性损坏。

车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

电气参数

ICW1235-Q1系列 (除特别指定: $T_a=25^{\circ}\text{C}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出电压*1	$V_{OUT(S)}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V, I_{OUT}=1\text{mA}$	$V_{OUT(S)} \times 0.98$	$V_{OUT(S)}$	$V_{OUT(S)} \times 1.02$	V
压差*2	V_{DROP}	$V_{EN}=V_{IN}, V_{OUT(S)}=3.3V, I_{OUT}=1\text{mA}$		4	8	mV
		$V_{EN}=V_{IN}, V_{OUT(S)}=3.3V, I_{OUT}=200\text{mA}$		1200	1800	
电源电压调整率	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{OUT(S)}+2V \leq V_{IN} \leq 40V, I_{OUT}=1\text{mA}$		0.01	0.02	%/V
负载特性	ΔV_{OUT2}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V, 1\text{mA} \leq I_{OUT} \leq 200\text{mA}$	$V_{OUT(S)} \leq 5.3V$	20	40	mV
			$V_{OUT(S)} > 5.3V$	50	80	
温度稳定性	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT(S)}}$	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V, I_{OUT}=10\text{mA}, -40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 125^{\circ}\text{C}$		± 50		ppm/ $^{\circ}\text{C}$
接地电流 ($V_{EN}=V_{IN}$)	I_{GND}	no load	$V_{OUT(S)} < 3.0V$	0.8	1.2	2
			$3.0V \leq V_{OUT(S)} \leq 5.3V$	1	1.5	2.5
			$V_{OUT(S)} > 5.3V$	1.5	2.3	3.5
		$I_{OUT}=100\text{mA}$				420
关断电流 ($EN=0$)	I_{SHUT}	$V_{IN}=40.0V, V_{EN}=0$		0.1	1	
工作电压	V_{IN}	---	2.2		40	V
最大输出电流	I_{OUTMAX}		150	200		
输出限流*3	I_{LIM}	$V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V, V_{OUT}=0.95 \times V_{OUT(S)}$	200	450		mA
短路电流*4	I_{SHORT}	$V_{IN}=V_{EN}=V_{OUT(S)}+2.0V, V_{OUT}=0V$		65		
纹波抑制比	PSRR	$f=100\text{Hz}, I_{OUT}=10\text{mA}$		79		dB
		$f=1\text{kHz}, I_{OUT}=10\text{mA}$		62		
		$f=10\text{kHz}, I_{OUT}=10\text{mA}$		48		
		$f=100\text{kHz}, I_{OUT}=10\text{mA}$		40		
EN高电位	V_{ENH}		1.5		40.0	V
EN低电位	V_{ENL}		0		0.6	
EN高电位漏电	I_{ENH}	$V_{IN}=40V, V_{EN}=V_{IN}$	-0.1		0.1	uA
EN低电位漏电	I_{ENL}	$V_{IN}=40V, V_{EN}=0$	-0.1		0.1	
过温保护	OTP	$I_{OUT}=1\text{mA}$		170		$^{\circ}\text{C}$

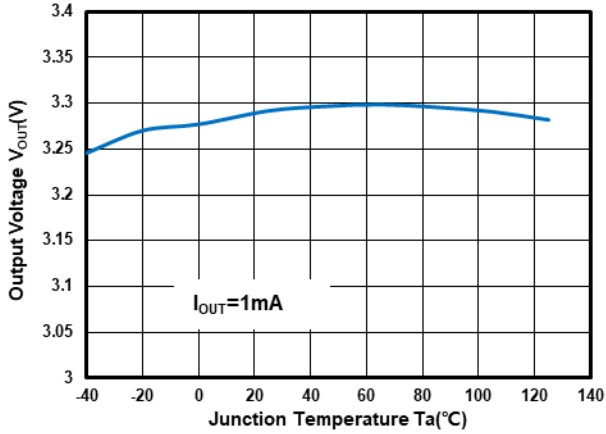
Notes:

- $V_{OUT(S)}$: 输出电压, 其中 $V_{IN}=V_{OUT}+2V, I_{OUT}=1\text{mA}$ 。
- $V_{DROP}=V_{IN1} - (V_{OUT(S)} \times 0.98)$, V_{IN1} 表示输入电压, 其中 $V_{OUT} = V_{OUT(S)} \times 0.98$ 。
- I_{LIM} : 输出电流, 其中 $V_{IN}=V_{OUT(S)}+2V, V_{OUT} = 0.95 \times V_{OUT(S)}$ 。
- V_{OUT} 引脚应该被短路到地的引脚, 两者之间的阻抗小于 0.1Ω 。

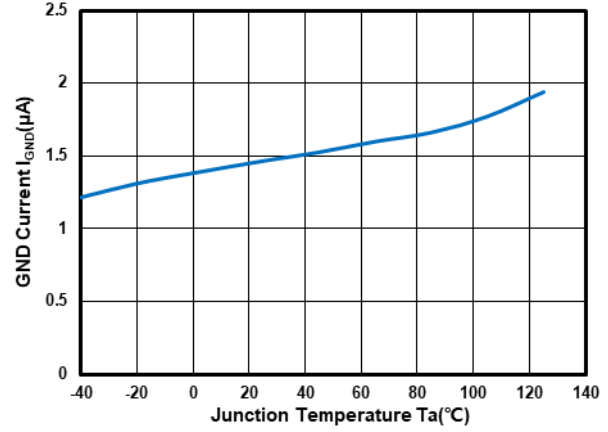
车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

典型参数曲线图

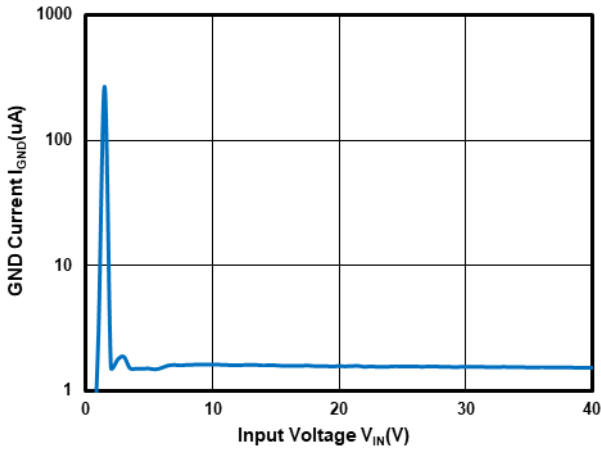
测试条件: $V_{IN}=V_{OUT}+2.0V$, $C_{IN}=2.2\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$, 除特别指定。



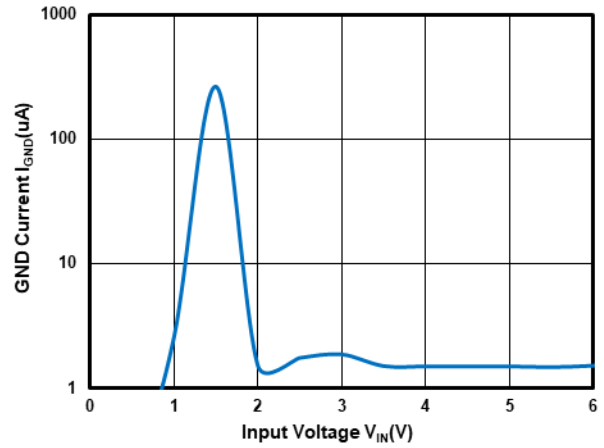
Output Voltage vs Temperature at $V_{OUT}=3.3V$



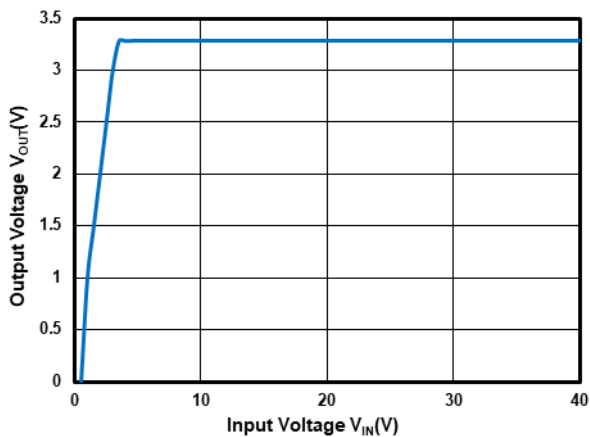
GND Current vs Temperature at $V_{OUT}=3.3V$



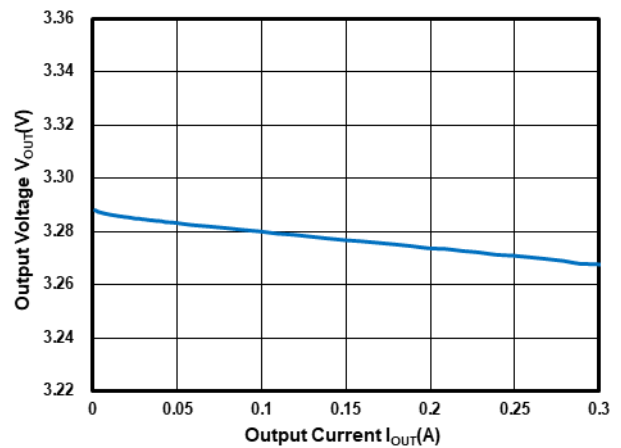
GND Current vs Input Voltage at $V_{OUT}=3.3V$



GND Current vs Input Voltage at $V_{OUT}=3.3V$



Output Voltage vs Input Voltage at $V_{OUT}=3.3V$

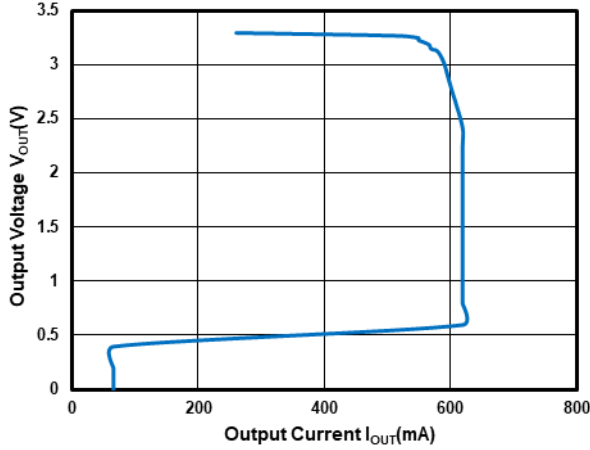


Output Voltage vs Output Current at $V_{OUT}=3.3V$

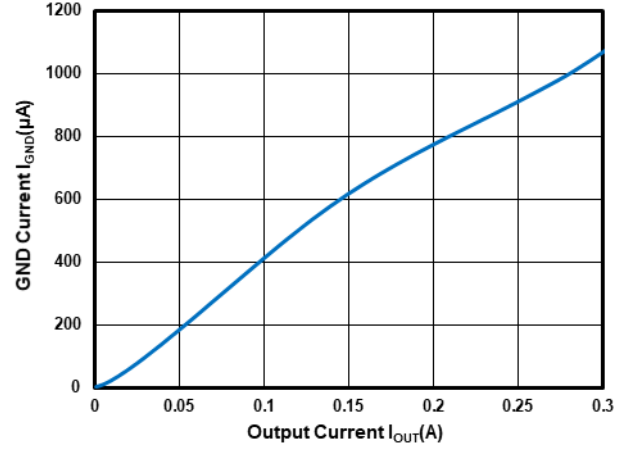
车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

典型参数曲线图 (接上)

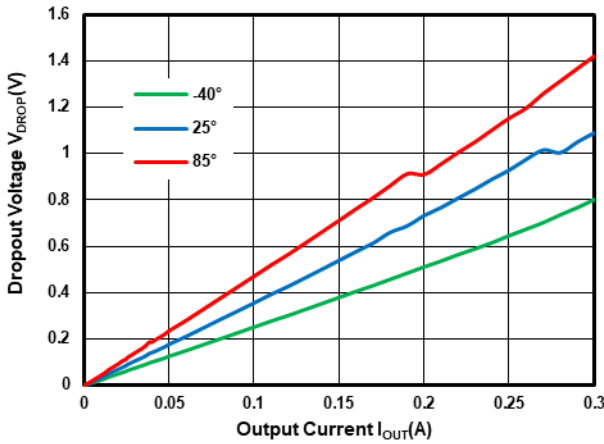
测试条件: $V_{IN}=V_{OUT}+2.0V$, $C_{IN}=2.2\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$, 除特别指定。



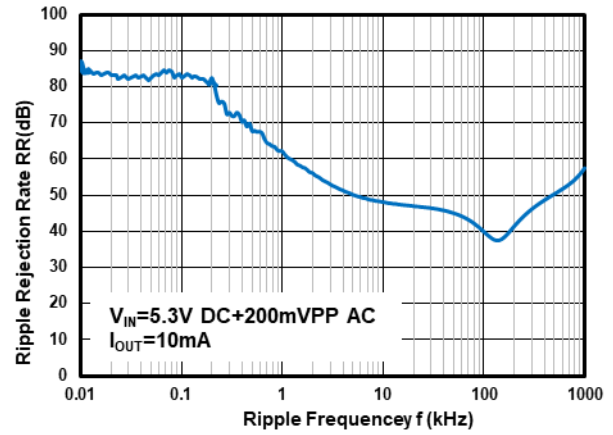
Output Current Fold-back at $V_{OUT}=3.3V$



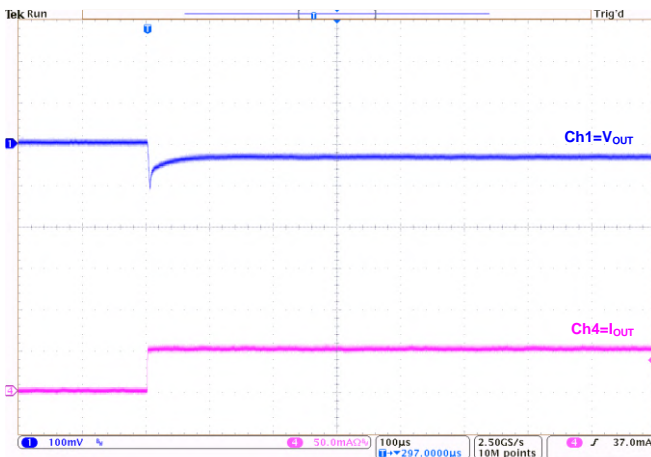
GND Current vs Output Current at $V_{OUT}=3.3V$



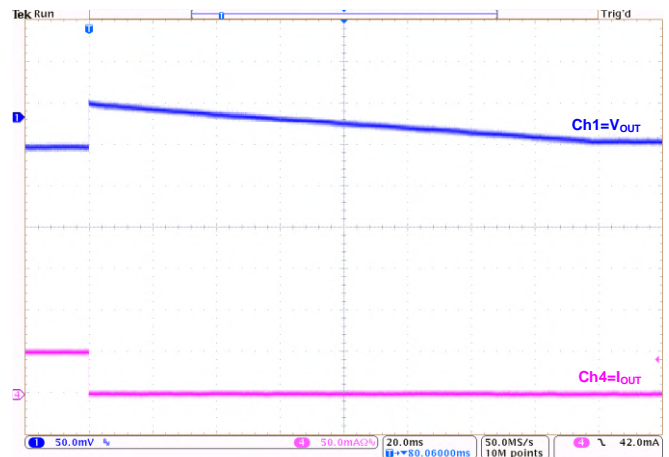
Dropout Voltage vs Temperature at $V_{OUT}=3.3V$



Power Supply Rejection Ratio at $V_{OUT}=3.3V$



Load Transient at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=0mA\sim 50mA$)

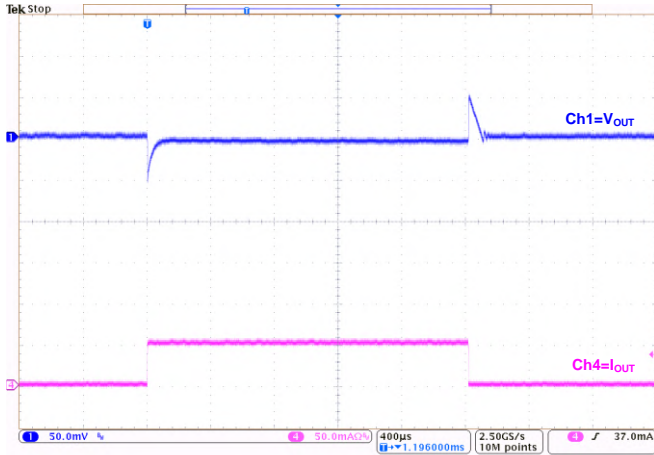


Load Transient at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=50mA\sim 0mA$)

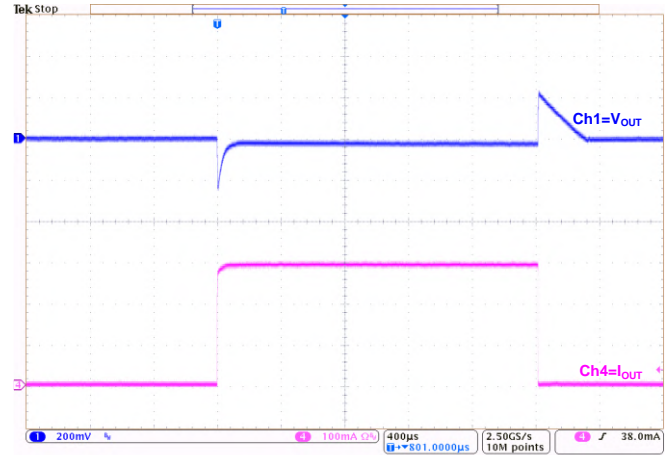
车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

典型参数曲线图 (接上)

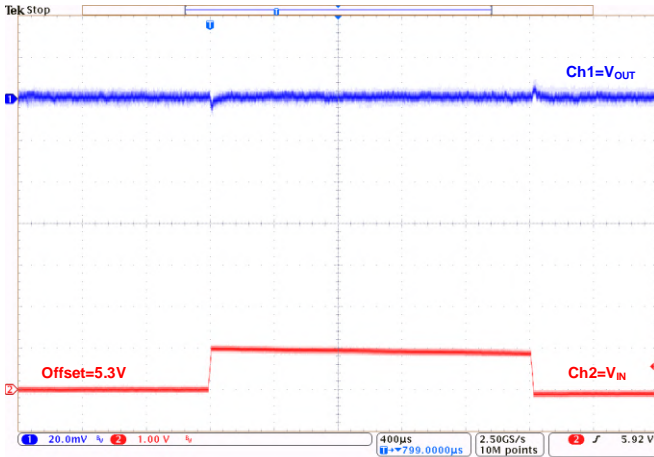
测试条件: $V_{IN}=V_{OUT}+2.0V$, $C_{IN}=2.2\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$, 除特别指定。



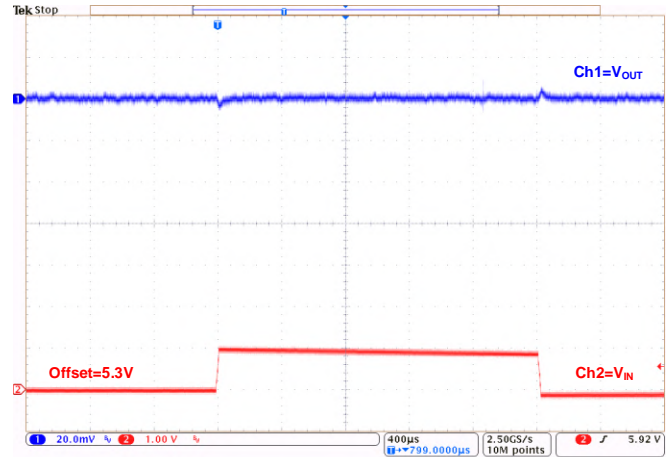
Load Transient at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=1mA\sim 50mA\sim 1mA$)



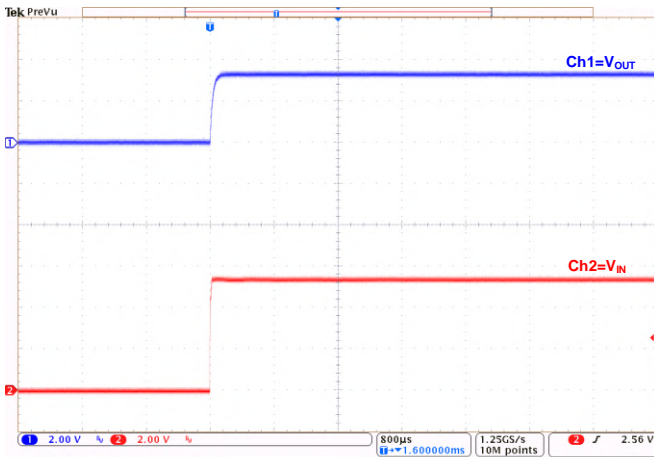
Load Transient at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=1mA\sim 200mA\sim 1mA$)



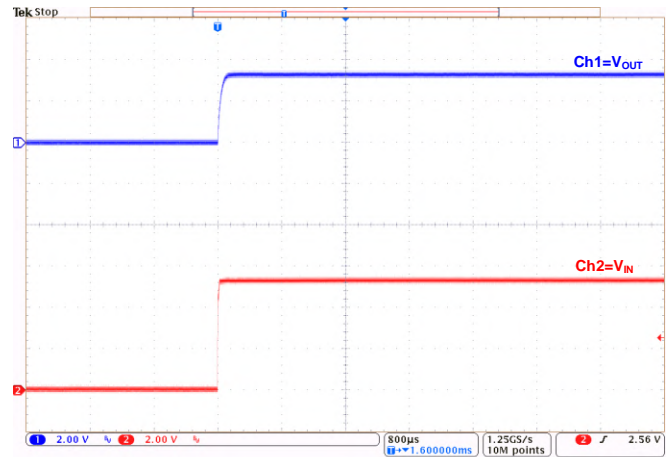
Line Transient at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=1mA$)



Line Transient at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=10mA$)



Power-Up at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=1mA$)

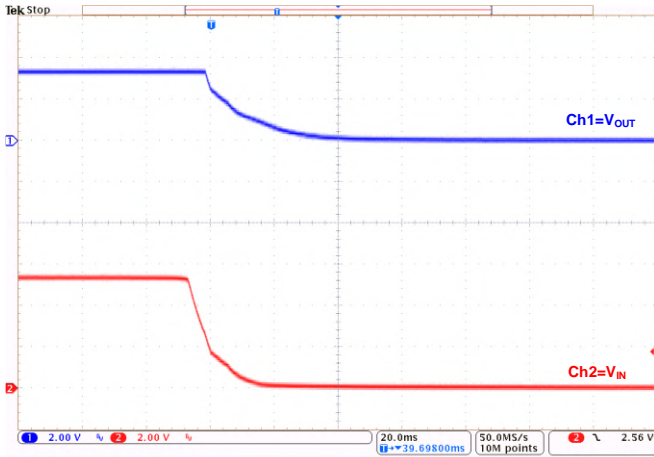


Power-Up at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=200mA$)

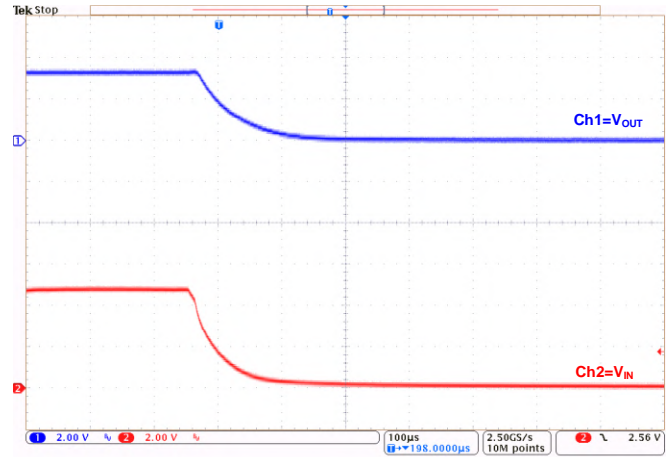
车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

典型参数曲线图 (接上)

测试条件: $V_{IN}=V_{OUT}+2.0V$, $C_{IN}=2.2\mu F$, $C_{OUT}=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$, 除特别指定。



Power-Down at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=1mA$)



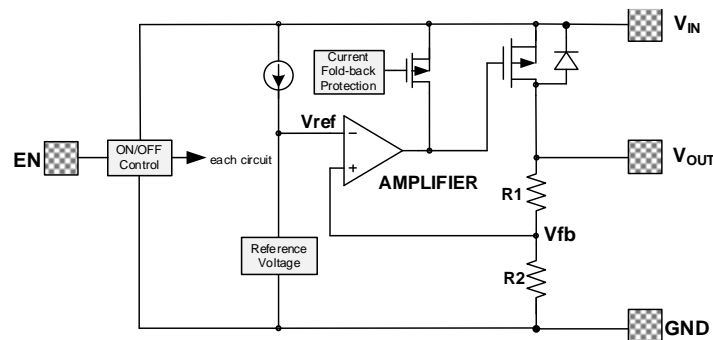
Power-Down at $V_{OUT}=3.3V$:
 ($I_{OUT}=200mA$)

车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

应用说明:

1、输出电压控制

电阻R1和R2分割的电压通过误差放大器与内部基准电压进行比较。放大器输出然后驱动连接到VOUT引脚的P沟道MOSFET。VOUT引脚处的输出电压由这个负反馈系统调节。限流电路和短路保护电路与输出电流等级有关。此外，IC的内部电路可以在CE引脚信号控制下处于工作或关断模式。



2、晶体管

ICW1235-Q1中使用的低导通电阻的晶体管是P沟道MOSFET。如果VOUT引脚上的电位高于VIN，则IC可能由于VIN和VOUT之间的寄生二极管引起的反向电流而被破坏。因此，VOUT引脚电位超过VIN+0.3V是不允许的。

3、电流折回和过温保护

ICW1235-Q1系列包括固定限流器电路和折回电路的组合，有助于限流器和电路保护的動作。当负载电流达到限流水平时，固定限流器电路工作，输出电压下降。由于输出电压的下降，反激电路工作，输出电压进一步下降，输出电流减小。这种设计可以防止芯片因温度过高而损坏，而且散热受到封装类型的限制。

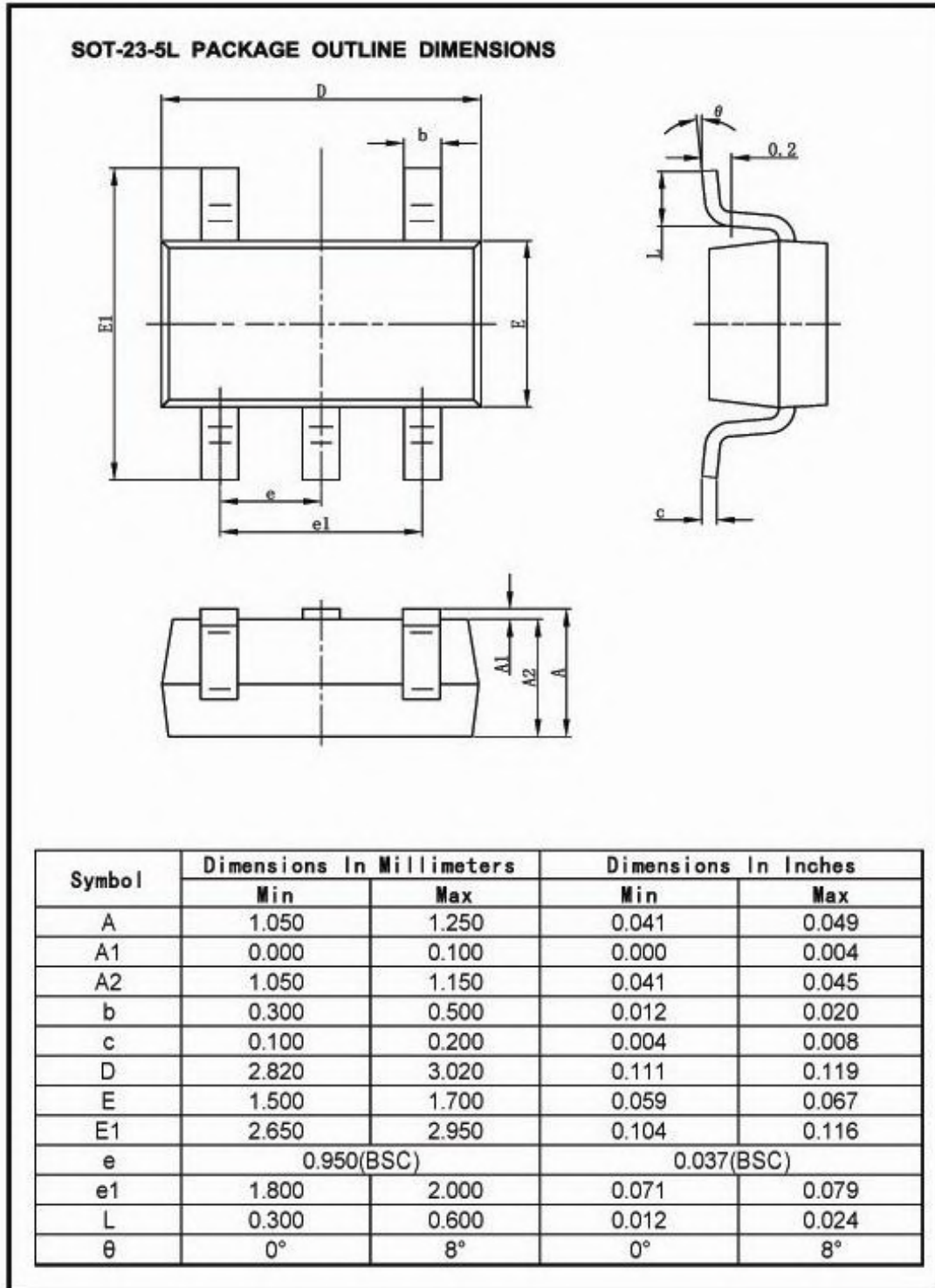
需要特别注意的是，芯片上的压降与输出电流的乘积必须小于散热。如果芯片上的功耗大于散热量，OTP将保护芯片不因温度过高而损坏。

注意:

- 1.输入和输出电容应尽可能靠近IC放置。
- 2.如果电源的阻抗较高，是由于忘记安装输入电容或安装过小的值电容造成的，可能会发生振荡。
- 3.注意输入输出电压和负载电流的工作条件，即使芯片有短路保护，IC中的功耗也不能超过封装的允许功耗。
- 4.IC具有内置的防静电保护(ESD)电路，但请勿给IC添加过大的应力。

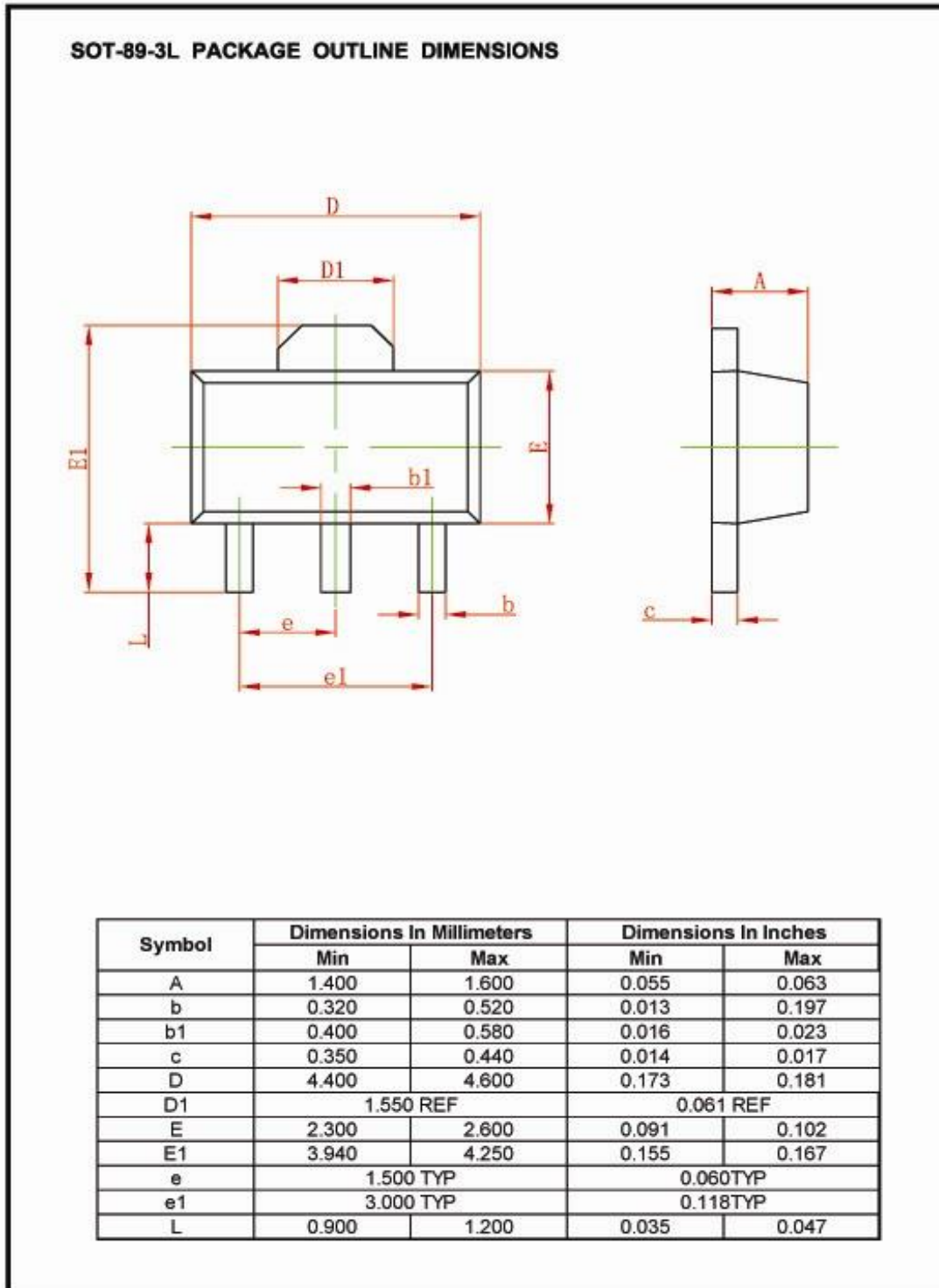
车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

封装信息



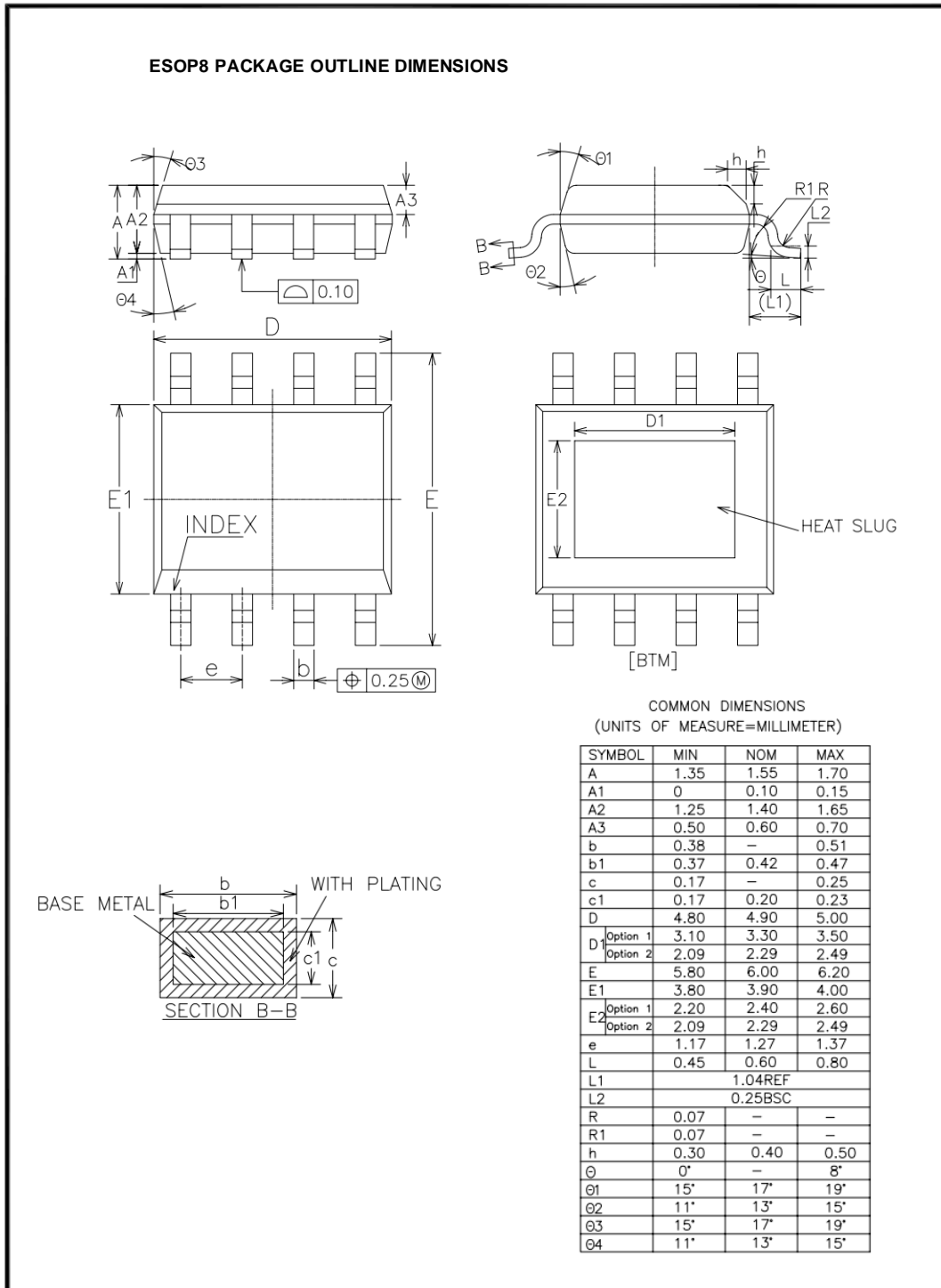
车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

封装信息（接上）



车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

封装信息 (接上)



车规级 40V耐压、低功耗、高精度LDO转换器

封装信息（接上）

